

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

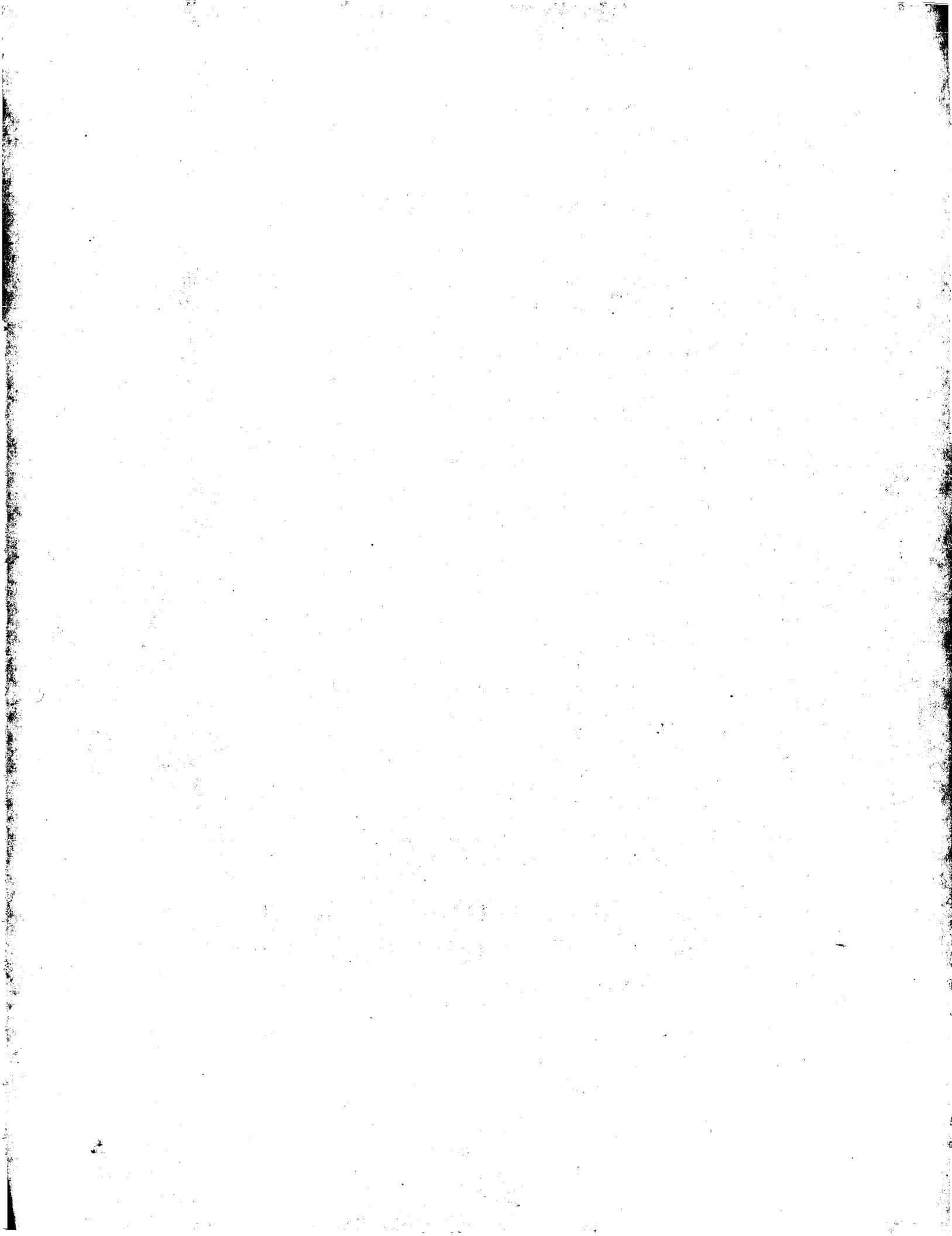
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C08F 10/00, 4/78, 4/60, 4/24		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/08213 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. März 1997 (06.03.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/03492		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 7. August 1996 (07.08.96)		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 195 30 766.6 22. August 1995 (22.08.95) DE			
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-67056 Ludwigshafen (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): ROHDE, Wolfgang [DE/DE]; Fritz-Ober-Strasse 21, D-67346 Speyer (DE). SAIVE, Roland [DE/DE]; Dirmsteiner Weg 25, D-67071 Ludwigshafen (DE). LILGE, Dieter [DE/DE]; Max-Planck-Strasse 7, D-67117 Limburgerhof (DE). LUX, Martin [DE/DE]; Mainstrasse 4, D-67125 Dannstadt-Schauernheim (DE). BAUER, Peter [DE/DE]; Erich-Kästner-Strasse 13, D-67071 Ludwigshafen (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: BASF AKTIENGESELLSCHAFT; D-67056 Ludwigshafen (DE).			
(54) Title: POLYMERISATES OF ETHYLENE WITH A HIGH DEGREE OF RESISTANCE TO STRESS CRACK, AND A CATALYST SYSTEM FOR THE PRODUCTION THEREOF			
(54) Bezeichnung: POLYMERISATE DES ETHYLENS MIT HOHER SPANNUNGSRISSBESTÄNDIGKEIT UND KATALYSATORSYSTEM FÜR DEREN HERSTELLUNG			
(57) Abstract			
<p>Polymerisates of ethylene, which can be obtained by polymerisation of ethylene and, optionally, other comonomers in the presence of a catalyst system containing as active constituents I) a Phillips catalyst; II) a solid distinguishable from I) and containing a constituent which is derived from the metallocene complexes of general formula (A), in which the substituents and indexes have the following meaning: R¹ to R¹⁰ is hydrogen, C₁-to C₁₀-alkyl, 5- to 7-membered cycloalkyl, which may, in turn, have C₁-to C₆-alkyl groups as substituents, C₆-to C₁₅-aryl or arylalkyl and wherein optionally two adjacent residues may also be cyclic groups having 4 to 15 C-atoms, or Si(R¹¹)₃, where R¹¹ is C₁-to C₁₀-alkyl, C₆-to C₁₅-aryl or C₃-to C₁₀-cycloalkyl, or wherein the residues R⁴ and R⁹ form together a grouping -Y[(R¹²R¹³)_m] where Y is silicon, germanium, tin or carbon; R¹², R¹³ is hydrogen, C₁- to C₁₀-alkyl, C₃- to C₁₀-cycloalkyl or C₆- to C₁₅-aryl; M is a metal of IV to VII subgroup or a metal of the lanthanide series; Z¹, Z² is fluorine, chlorine, bromine, iodine, hydrogen, -OR¹⁴, -OOCR¹⁴, (a), (b) or (c), where R¹⁴ is hydrogen or C₁- to C₂₀-alkyl; R¹⁵ is C₁- to C₂₀-alkyl; m is 1, 2, 3 or 4; n is 0, 1 or 2; r is 0, 1 or 2, wherein the sum n+r is also 0, 1 or 2, and optionally III) an organometallic compound constituent selected from the groups IA, IIA, IIB and IIIA of the periodic system.</p>			
<p>The chemical structures illustrate the general formula (A) and its derivatives (a), (b), and (c). Structure (A) shows a central ring system with substituents R¹ through R¹⁰. Structure (a) shows a substituted cyclopentadiene ring with substituents R¹¹ through R¹⁵. Structure (b) shows a substituted cyclohexadiene ring with substituents R¹ through R⁵ and R⁹. Structure (c) shows a substituted cyclohexadiene ring with substituents R⁷ through R¹⁰.</p>			

(57) Zusammenfassung

Polymerisate des Ethylen, erhältlich durch Polymerisation von Ethylen und gegebenenfalls weiterer Comonomerer in Gegenwart eines Katalysatorsystems enthaltend als aktive Bestandteile I) einen Phillips-Katalysator, II) einen von I) unterschiedlichen Feststoff, enthaltend eine Komponente, die von den Metallocenkomplexen der allgemeinen Formel (A) abgeleitet ist, in welcher die Substituenten und Indizes die folgende Bedeutung haben: R¹ bis R¹⁰ Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, S- bis 7-gliedriges Cycloalkyl, das seinerseits C₁- bis C₆-Alkylgruppen als Substituenten tragen kann, C₆- bis C₁₅-Aryl oder Arylalkyl und wobei gegebenenfalls auch zwei benachbarte Reste gemeinsam für 4 bis 15 C-Atome aufweisende cyclische Gruppen stehen können, oder Si(R¹¹)₃, mit R¹¹ C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₆- bis C₁₅-Aryl oder C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl, oder wobei die Reste R⁴ und R⁹ gemeinsam eine Gruppierung -[Y(R¹²R¹³)_m-, bilden, mit Y Silicium, Germanium, Zinn oder Kohlenstoff, R¹², R¹³ Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl oder C₆- bis C₁₅-Aryl, M für ein Metall der IV. bis VIII. Nebengruppe oder ein Metall der Lanthanidenreihe steht, Z¹, Z² Fluor, Chlor, Brom, Jod, Wasserstoff, C₁- bis C₂₀-Alkyl- oder Arylrest, -OR¹⁴, -OOCR¹⁴, (a), (b) oder (c) bedeutet, mit R¹⁴ Wasserstoff oder C₁- bis C₂₀-Alkyl, R¹⁵ C₁- bis C₂₀-Alkyl, m 1, 2, 3 oder 4, n 0, 1 oder 2, r 0, 1 oder 2, wobei die Summe n + r ebenfalls 0, 1 oder 2 ist, und gegebenenfalls III) eine Organometallkomponente ausgewählt aus den Gruppen IA, IIA, IIB und IIIA des Periodensystems der Elemente.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

POLYMERISATE DES ETHYLENS MIT HOHER SPANNUNGSRISSBESTANDIGKEIT UND
KATALYSATOSYSTEM FÜR DEREN HERSTELLUNG

Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft Polymerisate des Ethylen, erhältlich durch Polymerisation von Ethylen und gegebenenfalls weiterer Comonomerer in Gegenwart eines Katalysatorsystems enthaltend als aktive Bestandteile

10

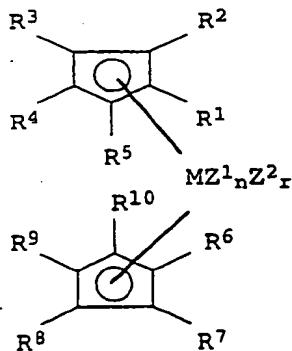
I) einen Phillips-Katalysator,

II) einen von I) unterschiedlichen Feststoff, enthaltend eine Komponente, die von den Metallocenkomplexen der allgemeinen

15

Formel (A) abgeleitet ist, in welcher die Substituenten und Indizes die folgende Bedeutung haben:

20



25

30

R¹ bis R¹⁰ Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, 5- bis 7-gliedriges Cycloalkyl, das seinerseits C₁- bis C₆-Alkylgruppen als Substituenten tragen kann, C₆- bis C₁₅-Aryl oder Arylalkyl und wobei gegebenenfalls auch zwei benachbarte Reste gemeinsam für 4 bis 15 C-Atome aufweisende cyclische Gruppen stehen können, oder Si(R¹¹)₃,

35

mit R¹¹ C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₆- bis C₁₅-Aryl oder C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl,

40

oder wobei die Reste R⁴ und R⁹ gemeinsam eine Gruppierung -[Y(R¹²R¹³)_m]- bilden,

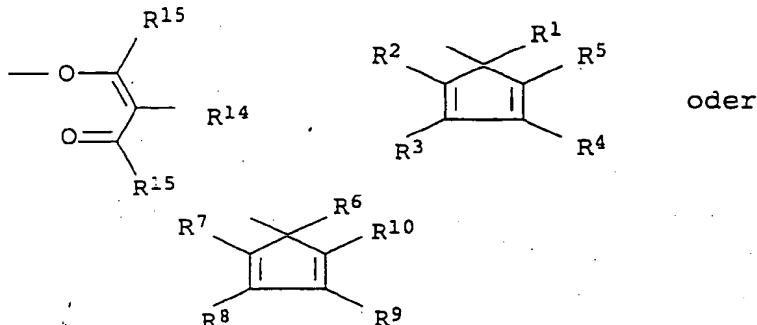
mit Y
45 R¹², R¹³

Silicium, Germanium, Zinn oder Kohlenstoff
Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl oder C₆- bis C₁₅-Aryl

2

M für ein Metall der IV. bis VIII. Nebengruppe oder
 ein Metall der Lanthanidenreihe steht,
 Z¹, Z² Fluor, Chlor, Brom, Jod, Wasserstoff, C₁- bis
 C₂₀-Alkyl- oder Arylrest, -OR¹⁴, -OOCR¹⁴,

5



oder

10

15 bedeutet,

mit R¹⁴ Wasserstoff oder C₁- bis C₂₀-Alkyl,
 R¹⁵ C₁- bis C₂₀-Alkyl,
 m 1, 2, 3 oder 4
 20 n 0, 1 oder 2
 r 0, 1 oder 2,

wobei die Summe n + r ebenfalls 0, 1 oder 2 ist

25 und gegebenenfalls

III) eine Organometallkomponente ausgewählt aus den Gruppen IA,
 IIA, IIB und IIIA des Periodensystems der Elemente.

30 Weiterhin betrifft die Erfindung Katalysatorsysteme, die für die
 Polymerisation von Ethylen und gegebenenfalls weiterer Comono-
 merer geeignet sind, ein Verfahren zur Herstellung der Polymeri-
 sate des Ethyleins und die Verwendung der Polymerisate des
 Ethyleins zur Herstellung von Folien, Formkörpern und Fasern sowie
 35 die Folien, Formkörper und Fasern.

Formkörper und Folien werden häufig aus Polyethylen hergestellt.
 Polyethylen-Formkörper werden zum Beispiel als Kunststoffkraft-
 stoffbehälter (Tanks), Behälter für den Gefahrguttransport oder
 40 Druckrohre für Gas und Wasser verwendet. Bei diesen Anwendungen
 sollen die Formteile unter Spannung nicht reißen oder mit anderen
 Worten ihre Spannungsrißbeständigkeit sollte möglichst hoch sein.
 Zusätzlich sollten sich die Körper unter äußerer Krafteinwirkung
 wenig verformen, das bedeutet, daß ihre Steifigkeit möglichst
 45 groß sein sollte.

Ethylenpolymerisate deren Verarbeitung zu Formkörpern mit relativ hoher Spannungsrißbeständigkeit und relativ hoher Steifigkeit führen, können, wie in den EP-A 0 533 155 und EP-A 0 533 156 beschrieben, durch Mischen von Ethylenpolymerisaten, die einerseits 5 mit Ziegler-Katalysatoren und andererseits mit Phillips-Katalysatoren hergestellt wurden, erhalten werden. Dieses Verfahren ist jedoch aufwendig, weil man jede Polymerkomponente für sich mit unterschiedlichen Katalysatoren in getrennten Reaktoren herstellen und in einem separaten Schritt mischen muß.

10 WO-A 92/17511 beschreibt die Polymerisation von Ethylen in Gegenwart zweier, durch das Porenvolumen sich unterscheidende Phillips-Katalysatoren. Die Eigenschaften der hierbei erhaltenen Polymerisate lassen aber zu wünschen übrig. Dies trifft insbesondere 15 für die Relation von Steifigkeit und Spannungsrißbeständigkeit der aus ihnen hergestellten Formkörper zu.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Bereitstellung neuer Ethylenpolymerisate zugrunde, welche die genannten Nachteile 20 nicht oder nur in geringem Maße aufweisen und die zur Herstellung von Formkörpern mit guter Spannungsrißbeständigkeit und hoher Steifigkeit geeignet sind.

Demgemäß wurden die eingangs definierten Ethylenpolymerisate und 25 Katalysatorsysteme gefunden. Außerdem wurde ein Verfahren zur Herstellung der Ethylenpolymerisate sowie die Verwendung der Ethylenpolymerisate zur Herstellung von Folien Formkörpern und Fasern sowie die Folien, Formkörper und Fasern gefunden.

30 Die erfindungsgemäßen Polymerisate des Ethylen haben üblicherweise eine Dichte, gemessen nach DIN 53479, im Bereich von 0,925 bis 0,965 g/cm³, vorzugsweise im Bereich von 0,945 bis 0,955 g/cm³ und eine Schmelzflußrate (Melt Flow Rate, MFR), gemessen nach DIN 53735 unter unterschiedlichen Belastungsgewichten (in Klammern), 35 im Bereich von 0,0 (190°C/21,6 kg) bis 200 (190°C/2,16 kg) g/10 min, vorzugsweise im Bereich von 2,0 (190°C/21,6 kg) bis 50 (190°C/21,6 kg) g/10 min.

Das Gewichtsmittel des Molekulargewichts Mw liegt im allgemeinen 40 im Bereich von 10000 bis 7000000, vorzugsweise im Bereich von 20000 bis 1000000. Die Molgewichtsverteilung Mw/Mn, gemessen mit der Methode der GPC (Gelpermeationschromatographie) bei 135°C in 1,2,4-Trichlorbenzol gegen Polyethylenstandard, liegt üblicherweise im Bereich von 3 bis 300, vorzugsweise im Bereich von 8 bis 45 30.

Im allgemeinen werden die im Reaktor erzeugten Polymerisate des Ethylens in einem Extruder aufgeschmolzen und homogenisiert. Die Schmelzflußrate und die Dichte des Extrudats können sich dann von den entsprechenden Größen des Rohpolymerisats unterscheiden, liegen aber weiterhin im erfindungsgemäßen Bereich.

Die erfindungsgemäßen Katalysatorsysteme bestehen aus einer Mischung der festen Komponenten I) und II) unterschiedlichen Typs, die getrennt hergestellt werden können und gegebenenfalls 10 metallorganischen Verbindungen III) der ersten (IA), zweiten (IIA) und dritten (IIIA) Hauptgruppe oder der zweiten (IIB) Nebengruppe des Periodensystems der Elemente, welche in der Regel als Aktivatoren fungieren. Es können auch Mischungen der metallorganischen Verbindungen III) verwendet werden.

15

Zur Herstellung der Feststoffkomponenten I) und II) wird im allgemeinen ein Trägermaterial mit einer oder mit mehreren, das entsprechende Übergangsmetall enthaltenden Verbindung(en), in Be- rührung gebracht.

20

Das Trägermaterial ist üblicherweise ein poröser anorganischer Feststoff der noch Hydroxygruppen enthalten kann. Beispiele für diese Feststoffe, die im übrigen dem Fachmann bekannt sind, sind Aluminiumoxid, Siliziumdioxid (Silicagel), Titandioxid oder deren 25 Mischoxide, oder Aluminiumphosphat. Weitere geeignete Trägermaterialien können durch Modifizierung der Porenoberfläche mit Verbindungen der Elemente Bor (BE-A-61,275), Aluminium (US 4,284,5,27), Silizium (EP-A 0 166 157), Phosphor (DE-A 36 35 715) oder Titan erhalten werden. Das Trägermaterial kann unter oxidie- 30 renden oder nicht-oxidierenden Bedingungen bei Temperaturen von 200 bis 1000°C, gegebenenfalls in Gegenwart von Fluorierungsmit- teln, wie beispielsweise Ammoniumhexafluorosilikat, behandelt werden.

35 Die polymerisationsaktive Komponente des Typs I) ist ein üblicher, dem Fachmann bekannter, Phillips-Katalysator dessen Herstellung beispielsweise in DE-A 25 40 279 oder DE-A 39 38 723 beschrieben wird. Vereinfachend dargestellt wird er im allgemeinen durch Tränken einer Trägersubstanz, beispielsweise Silicagel, mit 40 einer chromhaltigen Lösung, Verdampfen des Lösungsmittels und Erhitzen des Feststoffs unter oxidierenden Bedingungen, beispielsweise in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre, auf 400 bis 1000°C erhalten. Dieser Aktivierung kann eine Reduktion folgen die beispielsweise durch Behandeln des chromhaltigen Feststoffs mit 45 Kohlenmonoxid bei einer Temperatur im Bereich von 20 bis 800°C

durchgeführt werden kann. Das Herstellungsverfahren für I) ent-
hält somit in der Regel mindestens einen oxidierenden Schritt.

Die polymerisationsaktive Komponente II) der erfindungsgemäßen
5 Katalysatorsysteme unterscheidet sich von der Komponente I) unter
anderem dadurch, daß bei der Herstellung von II) im allgemeinen
eine metallorganische Verbindung eines Übergangsmetalls auf eine
Trägersubstanz aufgebracht wird und die anschließende Behandlung
des Feststoffs unter oxidierenden Bedingungen entfällt. Die
10 Trägersubstanz kann vor der Behandlung mit der Organoübergangsmet-
tallverbindung bei einer Temperatur im Bereich von 50 bis 1000°C
calciniert werden. Auch können auf die Trägermaterialien metall-
organische Verbindungen III), vorzugsweise Aluminiumalkyle mit 1
bis 10 Kohlenstoff-Atomen, insbesondere Trimethylaluminium, Tri-
15 ethylaluminium oder Aluminoxane, aufgetragen werden.

Zur Herstellung der Komponente II) wird im allgemeinen ein
Metallkomplex der allgemeinen Formel (A) in einem Lösungsmittel,
wie beispielsweise einem aliphatischen oder aromatischen Kohlen-
20 wasserstoff oder einem Ether, gelöst und mit dem Trägermaterial
gemischt. Vorzugsweise können Hexan, Heptan, Toluol, Ethylbenzol,
Tetrahydrofuran oder Diethylether als Lösungsmittel und Silica-
gel, Aluminiumoxid oder Aluminiumphosphat, als Trägermaterial
verwendet werden.

25 Von der entstandenen Suspension wird das Lösungsmittel, üblicher-
weise durch Verdampfen, entfernt.

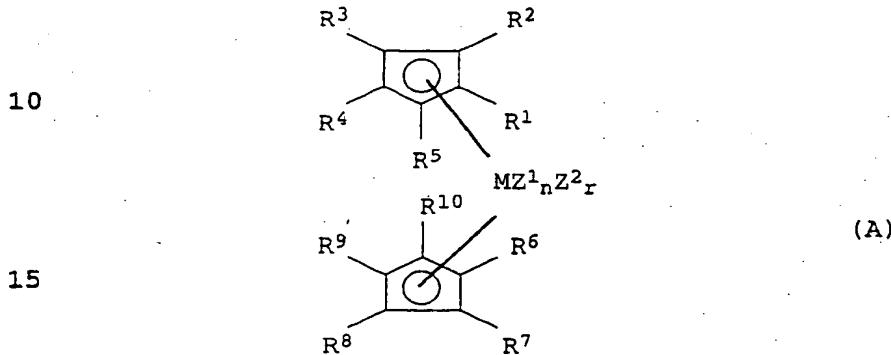
Es ist auch möglich den Metallkomplex (A) vor dem Kontakt mit dem
30 Trägermaterial mit einer oder mehreren metallorganischen
Verbindungen der Komponente III), insbesondere C₁- bis
C₄-Aluminiumtrialkylen, wie Trimethylaluminium, Triethylaluminium
oder auch mit Methylaluminoxan, zu mischen und die Mischung dann
mit dem Trägermaterial in Berührung zu bringen.

35 Weiterhin können geeignete Komplexe (A) aus der Gasphase durch
Sublimation auf dem Trägermaterial abgeschieden werden. Hierzu
werden in der Regel die Komplexe (A) mit dem Trägermaterial,
beispielsweise Silicagel, Aluminiumoxid oder Aluminiumphosphat,
40 gemischt und bei einem Druck im Bereich von 0,00001 bis 100 kPa,
auf eine Temperatur im Bereich von 0 bis 200°C erhitzt. Vorzugs-
weise kann man für dieses Verfahren chromhaltige Komplexe (A) und
insbesondere unsubstituierte oder substituierte Bis-(cyclopenta-
dienyl)chromverbindungen verwenden.

Der Gehalt an Übergangsmetall in der Komponente II) liegt im allgemeinen im Bereich von 1 bis 1000 μmol Übergangsmetall/g Feststoff, vorzugsweise im Bereich von 10 bis 500 μmol Übergangsmetall/g Feststoff.

5

In dem Metallkomplex (A)



steht M für ein Metall der IV. bis VIII. Nebengruppe (IVB bis 20 VIIIB) oder der Lanthanidenreihe des Periodensystems der Elemente, vorzugsweise Titan, Zirkonium, Hafnium, Vanadium, Niob, Tantal, Chrom, Molybdän, Wolfram, Mangan, Eisen, Ruthenium, Osmium, Cobalt oder Nickel und ganz besonders bevorzugt Titan, Zirkonium, Hafnium, oder Chrom.

25

R¹ bis R¹⁰ bedeuten Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, 5- bis 7-gliedriges Cycloalkyl, das seinerseits C₁- bis C₆-Alkylgruppen als Substituenten tragen kann, C₆- bis C₁₅-Aryl oder Arylalkyl und wobei gegebenenfalls auch zwei benachbarte Reste gemeinsam für 30 40 bis 15 C-Atome aufweisende cyclische Gruppen stehen können (Ringannellierung), oder Si(R¹¹)₃, mit R¹¹ C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₆- bis C₁₅-Aryl oder C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl, oder wobei die Reste R⁴ und R⁹ gemeinsam eine Gruppierung -[Y(R¹²R¹³)_m]- bilden, mit Y Silicium, Germanium, Zinn oder Kohlenstoff R¹², R¹³ Wasserstoff, C₁- bis 35 C₁₀-Alkyl, C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl oder C₆- bis C₁₅-Aryl.

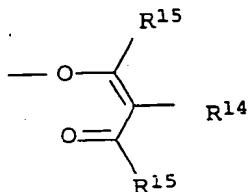
Vorzugsweise bedeuten R¹ bis R¹⁰ Wasserstoff, Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, tert.-Butyl anneliertes 6- oder 40 7-gliedriges Kohlenstoff-Ringsystem und/oder ein Brückenglied -[Y(R¹²R¹³)_m]-. Insbesondere stehen R¹ bis R¹⁰ für Wasserstoff, Methyl, n-Butyl oder anneliertes 6-gliedriges Ringsystem (Indenyltyp-Ligand) und/oder ein Brückenglied -[Y(R¹²R¹³)_m]-. Bevorzugte Brückenglieder -[Y(R¹²R¹³)_m]- sind solche mit Y Kohlenstoff, Silizium; R¹², R¹³ bedeuten dann Wasserstoff, Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, tert.-Butyl oder Phenyl und m ist 45 vorzugsweise 1 oder 2.

7

Z^1, Z^2 in (A) bedeutet Fluor, Chlor, Brom, Iod, Wasserstoff, C₁-bis C₂₀-Alkyl oder Arylreste, vorzugsweise C₁-bis C₂₀-aliphatische, C₃-bis C₁₀-cycloaliphatische Reste, C₆-bis C₁₅-aromatische Reste oder Aralkylreste mit 6 bis 15 Kohlenstoffatomen im Arylrest und 1 bis 10 Kohlenstoffatomen im Alkylrest. Beispielsweise seien genannt Methyl, Ethyl, n-Propyl, i-Propyl, n-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, iso-Butyl, Cyclopentyl, Cyclohexyl, Phenyl, Tollyl, Benzyl.

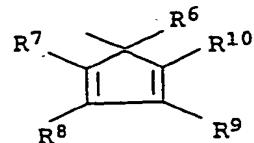
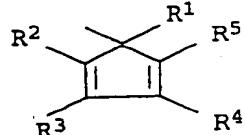
10 Weiterhin bedeuten Z^1, Z^2 Alkoholat (-OR¹⁴), Carboxylat (-OOCR¹⁴), Aldolat

15



20 oder Derivate des Cyclopentadienylrestes

25



mit der vorher für R₁ bis R₁₀ spezifizierten Bedeutung.

30

R¹⁴, R¹⁵ bedeuten Wasserstoff, C₁-bis C₂₀-Alkyl, vorzugsweise Methyl, Ethyl, iso-Propyl oder tert.-Butyl.

Vorzugsweise bedeutet Z¹, Z² in (A) Wasserstoff, Chlor, Methyl, Phenyl, insbesondere Chlor.

40

Der Index m in (A) steht für 1,2,3 oder 4, vorzugsweise für 1 oder 2 und insbesondere für 1. Eine ganz bevorzugte Brücke ist die Dimethylsilylgruppe.

Die Indices n oder r in (A) stehen für 0, 1 oder 2, wobei die Summe n + r ebenfalls 0, 1 oder 2 ist. Vorzugsweise ist n oder r 0, 1 oder 2 und die Summe n + r ist vorzugsweise 0 oder 2.

45

Gut geeignete Verbindungen der allgemeinen Formel (A) sind Komplexe mit unsubstituierten oder substituierten Bis-Cylopentadienyl- oder Bis-Indenylliganden, sowie Komplexe mit verbrückten substituierten oder unsubstituierten Indenylliganden, wie sie 5 beispielsweise in DE-C 43 44 672 beschrieben werden.

Beispiele für bevorzugte Metallocenkomplexe der allgemeinen Formel (A) sind Dimethylsilyl-bis-(2-methylbenzindenyl)zirkoniumdichlorid, Bis-(cyclopentadienyl)zirkoniumdichlorid, Bis-(pentamethylcyclopentadienyl)zirkoniumdichlorid, Bis-(n-butylcyclopentadienyl)zirkoniumdichlorid, Bis-(cyclopentadienyl)chrom, Bis-(pentamethylcyclopentadienyl)chrom, Bis-(indenyl)chrom, Bis-(fluorenyl)chrom.

15 Insbesondere verwendet man als Verbindungen (A) Dimethylsilyl-bis-(2-methylbenzindenyl)zirkoniumdichlorid, Bis-(pentamethylcyclopentadienyl)zirkoniumdichlorid oder Bis-(cyclopentadienyl)chrom.

20 Die Katalysatorkomponenten I) und II) sind im allgemeinen beliebig wählbar, bevorzugt sind jedoch Katalysatorsysteme, deren Einzelkomponenten I) und II) sich in ihrem Copolymerisationsverhalten gegenüber einem Monomerengemisch Ethylen/Comonomer unterscheiden.

25

Das Copolymerisationsverhalten kann durch die Gleichung

$$R = (b - 1)/a$$

30 beschrieben werden, wobei b das molare Verhältnis der abgeleiteten Struktureinheiten (Ethylen:Comonomer) im Copolymeren und a das molare Verhältnis von Ethylen zu Comonomer in der Monomeremischung im Reaktor bedeuten.

35 Gut geeignete Kombinationen I) und II) sind im allgemeinen solche, deren R-Werte der Einzelkomponente sich um einen Faktor von 2 oder mehr unterscheiden, insbesondere solche deren R-Werte sich um einen Faktor 4 oder mehr unterscheiden.

40 Die erfindungsgemäßen Polymerivate können durch Homo-Polymerisation von Ethylen oder durch Copolymerisation von Ethylen mit einem oder mehreren anderen Monomeren in Gegenwart der Katalysatorkomponenten I), II) und gegebenenfalls III) erhalten werden.

45

Als Comonomere kommen üblicherweise C₃- bis C₁₅-Alk-1-ene in Betracht, zum Beispiel Propen, 1-Buten, 1-Penten, 1-Hexen, 4-Methyl-1-penten, 1-Octen, 1-Decen, 1-Dodecen oder 1-Pentadecen. Vorzugsweise verwendet man 1-Buten, 1-Hexen oder 1-Octen und insbesondere 1-Hexen.

Der chemisch gebundene Comonomeranteil der Copolymeren liegt im allgemeinen im Bereich von 0,1 bis 2 Mol.-%, vorzugsweise von 0,3 bis 1,5 Mol.-%, bezogen auf das Copolymer.

10

Die Polymerisationen können in den üblichen für die Polymerisation von Olefinen bekannten Verfahren, wie Lösungsverfahren, Suspensionsverfahren, gerührte Gasphase oder Gasphasenwirbelschichtverfahren, kontinuierlich oder auch diskontinuierlich durchgeführt werden. Als Lösungsmittel oder Suspensionsmittel können inerte Kohlenwasserstoffe, wie iso-Butan, oder aber die Monomeren selbst verwendet werden.

Der Druck beträgt im allgemeinen 100 bis 10000 kPa, vorzugsweise 20 1000 bis 6000 kPa und die Temperatur liegt im allgemeinen im Bereich von 10 bis 150°C, vorzugsweise im Bereich von 30 bis 125°C.

Besonders gut geeignete Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Polymeren sind das Suspensionsverfahren und das Gasphasenwirbelschichtverfahren. Die besondere Katalysatorzusammensetzung ermöglicht es die erfindungsgemäßen Polymerivate aus einem einzigen Reaktor zu erhalten.

Die Katalysatorkomponenten I) und II) können, bevor sie mit dem 30 Monomeren in Berührung kommen, vermischt werden und dann gemeinsam in den Reaktor dosiert werden, oder sie können getrennt voneinander zum Beispiel an mehreren Stellen in den Reaktor dosiert werden.

35 Die Polymerisation kann vorteilhaft in Gegenwart einer Organometallkomponente III), ausgewählt aus den Gruppen IA, IIA, IIB und IIIA des Periodensystems der Elemente, durchgeführt werden. Geeignete Verbindungen III) sind beispielsweise Lithium-, Bor-, Zink- oder Aluminium-C₁- bis C₁₀-Alkyle oder -alkylhydride, oder auch 40 C₁- bis C₄-Alkyalumininoxane, die beispielsweise in EP-A 284 708 beschrieben werden. Sehr gut geeignete Verbindungen dieser Art sind zum Beispiel n-Butyllithium, Triethylbor, Tris(pentfluorophenyl)bor, Triethylaluminium, Trihexylaluminium, Di-isobutylaluminumhydrid, Methylalumininoxan. Verwendet man als Komponente II) 45 Bis-Cyclopentadienyl)chrom oder dessen substituierte Cyclopenta-

10

dienylderivate, so empfiehlt sich besonders n-Butyllithium als Komponente III).

Das molare Verhältnis von Organometallkomponente III) zu Über-
gangsmetall beträgt im allgemeinen 1000:1 bis 0,01:1, vorzugsweise 500:1 bis 1:1.

Als Molmassenregler wird im allgemeinen Wasserstoff verwendet, vorzugsweise bei der Verwendung von Komponenten II), die Metalle 10 der Gruppe IVB oder VIB wie Zirkonium oder Chrom enthalten. In Abwesenheit von Wasserstoff kann die Molmasse der Polymeren durch die Variation der Reaktionstemperatur beeinflusst werden.

Die erfindungsgemäßen Polymerivate zeichnen sich durch ihre hohe 15 Spannungsrißbeständigkeit bei gleichzeitiger hoher Steifigkeit (Dichte) aus. Sie sind für die Herstellung von Teilen, die eine hohe Spannungsrißbeständigkeit und Steifigkeit aufweisen müssen, insbesondere Druckrohre für Gas oder Wasser, gut geeignet. Weiterhin können sie vorteilhaft zur Rohrbeschichtung und für die 20 Herstellung von Kabelummantelungen verwendet werden.

Beispiele

Katalysatorherstellung

25

Beispiel 1

Komponente I

30 Zu einer Suspension von 1,5 kg eines Kieselgels (SD 32 16 Firma Grace) in 8 l Wasser wurden 116,5 g Chromtrinitrat-Nonahydrat (0,29 mol) und 37,5 g Diammoniumhexafluorosilikat (0,21 mol) hinzugefügt und die Mischung eine Stunde bei 25°C gerührt. Anschließend wurde das Wasser bei 100°C im Vakuum entfernt und der Fest-
stoff bei 550°C im Luftstrom zwei Stunden lang behandelt.
35

Komponente IIa) (chromhaltig)

Allgemeine Vorschrift

40

Kieselgel (SG 332 Firma Grace) wurde sechs Stunden lang bei 800°C im Argongasstrom calciniert und dann mit Bis-(cyclopenta-dienyl)chrom (Chromocen) in drei unterschiedlichen Varianten A bis C (s.u.) in Berührung gebracht.

45

11

Variante A

Zu einer Suspension aus 60 g calciniertem Kieselgel in 500 ml Heptan gab man 4 g (0,02mol) Bis-(cyclopentadienyl)chrom und entfernte anschließend das Lösungsmittel. Chromgehalt des Feststoffs: 1,9 Gew.-%.

Variante B

10 60 g calciniertes Kieselgel wurden mit 4 g (0,02 mol) Bis-(cyclopentadienyl)chrom trocken gemischt, dann wurde der Druck im Reaktionsgefäß auf 0,01 kPa vermindert und zwei Stunden aufrechterhalten wobei sich das Bis-(cyclopentadienyl)chrom auf dem Kieselgel abschied. Chromgehalt des Feststoffs: 1,9 Gew.-%.

15

Variante C

Es wurde wie bei Variante B gearbeitet, jedoch wurde der erhaltene Katalysatorfeststoff 2,5 Stunden auf 80°C erwärmt.
20 Chromgehalt des Feststoffs: 1,9 Gew.-%.

Komponente IIb) (zirkoniumhaltig)

1,19 g (0,0021 mol) rac-Dimethylsilandiyl-bis-(2-methylbenzindenyl)zirkoniumdichlorid wurden in 538,5 ml einer 1,53 molaren Lösung von Methylaluminoxan in Toluol (0,82 mol) bei Raumtemperatur gelöst. In diese Lösung wurden 100 g eines bei 800°C im Argonstrom calcinierten Kieselgels SG 332 (25 bis 40 µm) der Firma Grace langsam eingetragen und anschließend das Lösungsmittel ver-
30 dampft.

Polymerisationen

Beispiele 2 und 3 (Ethylen/1-Hexen-Copolymerisation)

35

Die Polymerisationen wurden in einem 180 l Phillips-Suspensions-Schleifenreaktor in iso-Butan als Suspensionsmittel durchgeführt. Die Katalysatorkomponenten I) und IIa) (Beispiel 1) wurden aus zwei unterschiedlichen Dosierstellen zugegeben. Die Katalysatorkomponente IIa) wurde nach Beispiel 1, Variante B hergestellt. Es wurde in Gegenwart von n-Butyllithium (0,063 molar in Heptan) als Komponente III) und mit Wasserstoff als Molmassenregler gearbeitet. Monomere, Cokatalysator, und Suspensionsmittel wurden vorgelegt und die Polymerisation durch Dosieren der Katalysatorkomponenten I) und IIa) gestartet und dann kontinuierlich betrieben. Das Polymere wurde anschließen mit einem Extruder granuliert. Die

12

Verfahrensparameter sind in Tabelle 1, die Produkteigenschaften in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 1: Verfahrensparameter

5

Beispiel	2	3
Wasserstoff [Vol.-%]	0,31	0,57
Ethylen [Vol.-%]	18,1	12,8
1-Hexen [Vol.-%]	2,0	1,3
Reaktionstemp. [°C]	97,6	97,5
n-Butyllithium [g/h]	0,31	0,31
Produktivität [g/g] ^{a)}	5600	5000

10

15 a) g Polymer/g Katalysatorfeststoff

Tabelle 2: Polymereigenschaften

Beispiel	2	3
Dichte [g/cm ³] ^{b)}	0,9476	0,9467
MFR [g/10 min] ^{c)}	5,6	6,7
ESCR [h] ^{d)}	> 200	> 200

b) bestimmt nach DIN 53479

25 c) Melt Flow Rate bei 190°C und 21,6 kg Auflagegewicht, bestimmt nach DIN 53735

d) Environmental Stress Crack Resistance (Spannungsrißbeständigkeit), bestimmt nach BASF-eigener Methode. Hierbei wird das Polymere zu einer 1 mm starken Platte gepreßt aus welcher Scheiben mit einem Durchmesser von 38 mm ausgestanzt werden. Diese Scheiben werden mit einer 200 µm tiefen, 2 cm langen Kerbe einseitig versehen. Die Platten werden in eine 50°C warme, 5 %ige Tensid-Lösung (Lutensol® FSA) getaucht und mit 3 bar Druck einseitig belastet. Die Zeit von der Druckbelegung bis zum Bruch des Plättchens wird gemessen. Aus fünf Messungen wird das arithmetische Mittel gebildet.

Vergleichsbeispiel

40

Es wurde die ESCR eines Ethylen/1-Hexen-Copolymeren (0,004 mol-% vom 1-Hexen abgeleitete Einheiten, D = 0,9465 g/cm³), erhalten mit einem herkömmlichen Phillipskatalysator nach DE-A 25 40 279 (Beispiel), gemessen. Sie betrug 118 h.

45

13

Die erfindungsgemäß Polymeren nach Beispiel 2 und 3 haben eine höhere Spannungsrißbeständigkeit bei mindestens so hoher Dichte wie das Polymere des Vergleichsversuchs.

5 Beispiele 4 und 5

Allgemeines

In einem 1 l-Autoklav wurden 500 ml Isobutan, 5 ml 1-Hexen 10 (0,04 mol) und 20 mg n-Butyllithium (0,063 molar in Heptan) vor-gelegt. Der Autoklaveninhalt wurde auf 80°C aufgeheizt, der Druck mit Ethylen auf 4000 kPa erhöht und jeweils 40 mg des Katalysa-torfeststoffs I) und IIb) dosiert und die Polymerisation 90 min lang durchgeführt.

15

Beispiel 4

Hier wurde zunächst die Katalysatorkomponente I) und dann die Komponente IIb) (Beispiel 1) dosiert. Man erhielt 104 g Polymeri-20 sat entsprechend einer Produktivität von 1300 g Polymer/g Katalysatorfeststoff. Die Dichte des Polymers betrug 0,935 g/cm³ und der MFR (190°C/ 21,6 kg) war 0,0 g/10 min.

Beispiel 5

25

Man arbeitete analog Beispiel 4 jedoch dosierte man zuerst die Komponente IIb) und dann I). Man erhielt 123 g Polymerisat ent-sprechend einer Produktivität von 1540 g Polymer/g Katalysator-feststoff. Die Dichte des Polymers betrug 0,9280 g/cm³ und der MFR 30 (190°C/ 21,6 kg) war 0,0 g/10 min.

35

40

45

Patentansprüche

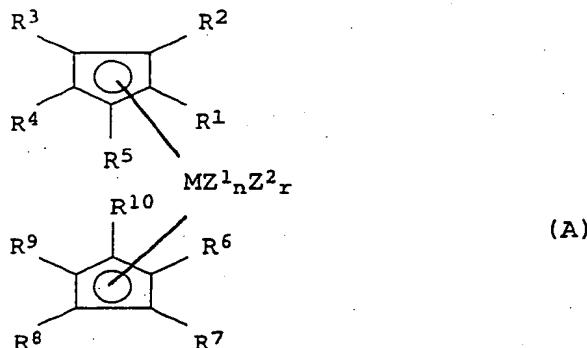
1. Polymerisate des Ethylens, erhältlich durch Polymerisation von Ethylen und gegebenenfalls weiterer Comonomerer in Gegenwart eines Katalysatorsystems enthaltend als aktive Bestandteile

- 10 I) einen Phillips-Katalysator,
- II) einen von I) unterschiedlichen Feststoff, enthaltend eine Komponente, die von den Metallocenkomplexen der allgemeinen Formel (A) abgeleitet ist, in welcher die Substituenten und Indizes die folgende Bedeutung haben:

15

20

25

R¹ bis R¹⁰

30

Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, 5- bis 7-gliedriges Cycloalkyl, das seinerseits C₁- bis C₆-Alkylgruppen als Substituenten tragen kann, C₆- bis C₁₅-Aryl oder Arylalkyl und wobei gegebenenfalls auch zwei benachbarte Reste gemeinsam für 4 bis 15 C-Atome aufweisende cyclische Gruppen stehen können, oder Si(R¹¹)₃,

35

mit R¹¹

C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₆- bis C₁₅-Aryl oder C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl,

40

oder wobei die Reste R⁴ und R⁹ gemeinsam eine Gruppierung -[Y(R¹²R¹³)_m]- bilden,

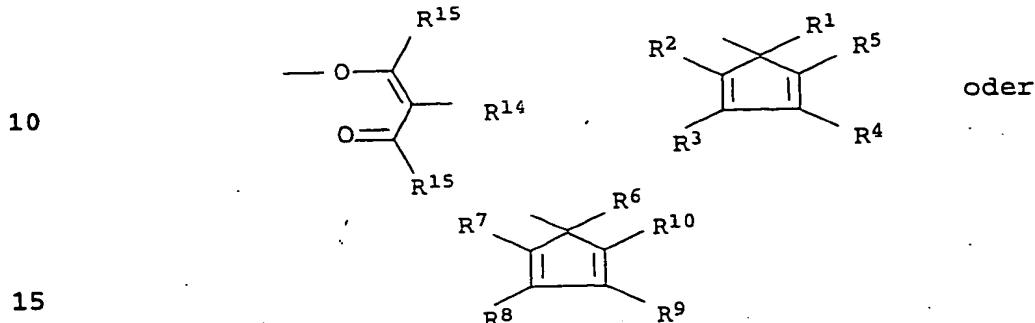
45

mit Y
R¹², R¹³

Silicium, Germanium, Zinn oder Kohlenstoff Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl oder C₆- bis C₁₅-Aryl

15

M für ein Metall der IV. bis VIII. Nebengruppe oder ein Metall der Lanthanidenreihe steht,
 5 Z^1, Z^2 Fluor, Chlor, Brom, Jod, Wasserstoff, C₁-bis C₂₀-Alkyl- oder Arylrest, -OR¹⁴, -OOCR¹⁴,



bedeutet,

20 mit R¹⁴ Wasserstoff oder C₁- bis C₂₀-Alkyl,
 R¹⁵ C₁- bis C₂₀-Alkyl,
 m 1,2,3 oder 4
 n 0,1 oder 2
 r 0, 1 oder 2,

25 wobei die Summe n + r ebenfalls 0,1 oder 2 ist.

und gegebenenfalls

30 III) eine Organometallkomponente ausgewählt aus den Gruppen IA, IIA, IIB und IIIA des Periodensystems der Elemente.

2. Polymerisate des Ethylens nach Anspruch 1, wobei M in (A) für Zirkonium oder Chrom steht.

35 3. Polymerisate des Ethylens nach den Ansprüchen 1 bis 2, wobei die Polymerisate eine Dichte im Bereich von 0,925 bis 0,965 g/cm³ haben.

40 4. Polymerisate des Ethylens nach den Ansprüchen 1 bis 3, enthaltend als Comonomere C₃- bis C₁₅-Alk-1-ene.

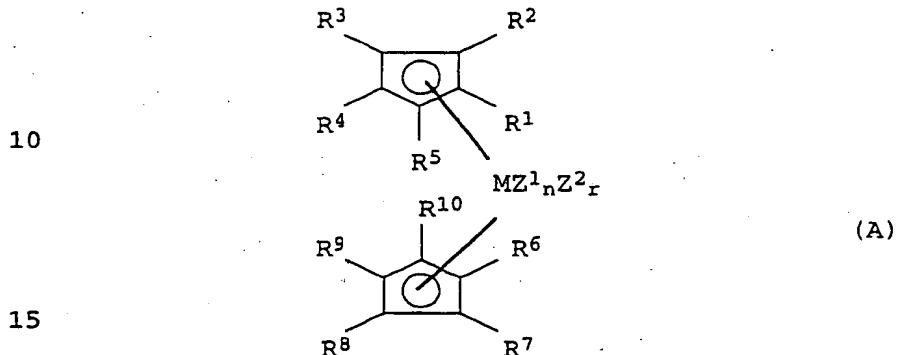
45 5. Katalysatorsysteme enthaltend als aktive Bestandteile
 I) einen Phillips-Katalysator

45

16

- II) einen von (I) unterschiedlichen Feststoff, enthaltend eine Komponente, die von den Metallocenkomplexen der allgemeinen Formel (A) abgeleitet ist, in welcher die Substituenten und Indizes die folgende Bedeutung haben:

5



10

15

R¹ bis R¹⁰

20

Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, 5- bis 7-gliedriges Cycloalkyl, das seinerseits C₁- bis C₆-Alkylgruppen als Substituenten tragen kann, C₆- bis C₁₅-Aryl oder Arylalkyl und wobei gegebenenfalls auch zwei benachbarte Reste gemeinsam für 4 bis

25

15 C-Atome aufweisende cyclische Gruppen stehen können, oder Si(R¹¹)₃,

mit R¹¹ C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₆- bis C₁₅-Aryl oder C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl,

30

oder wobei die Reste R⁴ und R⁹ gemeinsam eine Gruppierung -[Y(R¹²R¹³)_m]- bilden,

35

mit Y Silicium, Germanium, Zinn oder Kohlenstoff
R¹², R¹³ Wasserstoff, C₁- bis C₁₀-Alkyl, C₃- bis C₁₀-Cycloalkyl oder C₆- bis C₁₅-Aryl

M

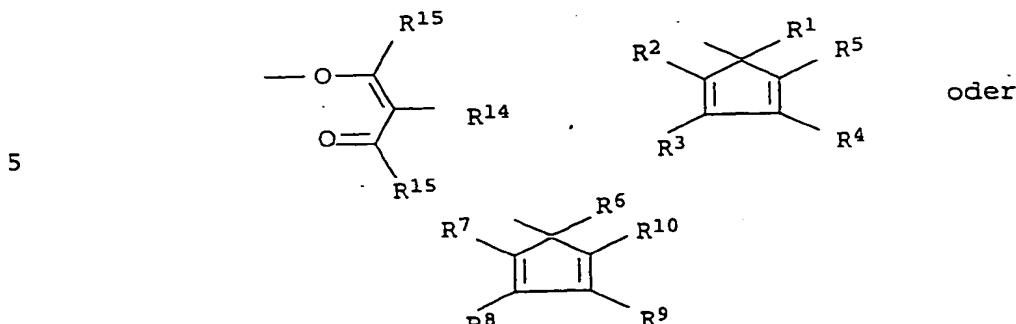
für ein Metall der IV. bis VIII. Nebengruppe oder ein Metall der Lanthanidenreihe steht,

40

Z¹, Z² Fluor, Chlor, Brom, Jod, Wasserstoff, C₁- bis C₂₀-Alkyl- oder Arylrest, -OR¹⁴, -OOCR¹⁴,

45

17



bedeutet,

mit R ¹⁴	Wasserstoff oder C ₁ - bis C ₂₀ -Alkyl,
R ¹⁵ e	C ₁ - bis C ₂₀ -Alkyl,
m	1, 2, 3 oder 4
n	0, 1 oder 2
r	0, 1 oder 2,

wobei die Summe n + r ebenfalls 0, 1 oder 2 ist.

20

und gegebenenfalls

III) eine Organometallkomponente ausgewählt aus den Gruppen IA, IIA, IIB und IIIA des Periodensystems der Elemente.

- 25
6. Katalysatorsysteme nach Anspruch 5, wobei M in (A) für Zirkonium oder Chrom steht.
 7. Katalysatorsysteme nach Anspruch 5, wobei (A) für Zirkonium-komplexe mit verbrückten, substituierten oder unsubstituierten Indenylliganden steht..
 8. Verfahren zur Herstellung von Polymerisaten des Ethylens durch Polymerisation von Ethylen und gegebenenfalls weiterer Comonomerer in Gegenwart eines Katalysatorsystems gemäß Anspruch 5.
 9. Verwendung der Polymerisate gemäß den Ansprüchen 1 bis 4 zur Herstellung von Folien, Formkörpern, und Fasern.
 - 40
 10. Folien, Formkörper und Fasern aus den Polymerisaten gemäß der Ansprüche 1 bis 4.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/EP 96/03492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6	C08F10/00	C08F4/78	C08F4/60
			C08F4/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6	C08F
-------	------

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP,A,0 339 571 (SHOWA DENKO) 2 November 1989 see page 8 - page 10; examples 16-29 see claims 1,3,9 see page 2, line 6 - line 9 ---	1-5,8,9
Y	AU,A,544 693 (THE DOW CHEMICAL) 5 August 1982 see claims 1,10 see page 2, line 13 - page 3, line 19 see page 10; example 4 see page 14; example 6 ---	1-5,8,9
Y	EP,A,0 090 374 (PHILLIPS) 5 October 1983 see page 27; example V see page 28, line 9 ---	1-3,5,6, 8 -/-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 November 1996	12.12.96

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 cpo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fischer, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern.	Application No.
PCT/EP 96/03492	

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,Y	WO,A,96 21684 (WR GRACE) 18 July 1996 see claims 1,5 -----	1-3,5,6, 8
A	US,A,5 399 622 (GEERTS ROLF L.) 21 March 1995 see column 9; example IV see example V see claims 1,13,22,27 see column 1, line 32 - line 38 see column 6, line 20 - line 28 -----	1,3,5,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern: Application No

PCT/EP 96/03492

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-339571	02-11-89	JP-A-	1272605	31-10-89
		JP-A-	1292009	24-11-89
		DE-D-	68913226	31-03-94
		DE-T-	68913226	29-09-94
AU-A-544693	13-06-85	AU-A-	6676281	05-08-82
EP-A-90374	05-10-83	US-A-	4424139	03-01-84
		CA-A-	1197648	03-12-85
		JP-A-	5078416	30-03-93
		JP-B-	6096612	30-11-94
		JP-C-	1800670	12-11-93
		JP-B-	5005841	25-01-93
		JP-A-	58208302	05-12-83
		US-A-	4690990	01-09-87
		US-A-	4803253	07-02-89
WO-A-9621684	18-07-96	AU-A-	4529296	31-07-96
US-A-5399622	21-03-95	CA-A-	2117601	18-05-95
		CN-A-	1105032	12-07-95
		EP-A-	0658571	21-06-95
		FI-A-	945389	18-05-95
		JP-A-	7188323	25-07-95
		NO-A-	944393	18-05-95
		US-A-	5459203	17-10-95

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: des Aktenzeichen
PCT/EP 96/03492

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 C08F10/00 C08F4/78 C08F4/60 C08F4/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 6 C08F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP,A,0 339 571 (SHOWA DENKO) 2.November 1989 siehe Seite 8 - Seite 10; Beispiele 16-29 siehe Ansprüche 1,3,9 siehe Seite 2, Zeile 6 - Zeile 9 ---	1-5,8,9
Y	AU,A,544 693 (THE DOW CHEMICAL) 5.August 1982 siehe Ansprüche 1,10 siehe Seite 2, Zeile 13 - Seite 3, Zeile 19 siehe Seite 10; Beispiel 4 siehe Seite 14; Beispiel 6 ---	1-5,8,9
Y	EP,A,0 090 374 (PHILLIPS) 5.Oktober 1983 siehe Seite 27; Beispiel V siehe Seite 28, Zeile 9 ---	1-3,5,6, 8 -/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *' E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *' L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *' O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *' P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *' T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *' X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *' Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *' &* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13.November 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12.12.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fischer, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: des Aktenzeichen:

PCT/EP 96/03492

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,Y	WO,A,96 21684 (WR GRACE) 18.Juli 1996 siehe Ansprüche 1,5 ---	1-3,5,6, 8
A	US,A,5 399 622 (GEERTS ROLF L.) 21.März 1995 siehe Spalte 9; Beispiel IV siehe Beispiel V siehe Ansprüche 1,13,22,27 siehe Spalte 1, Zeile 32 - Zeile 38 siehe Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 28 -----	1,3,5,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/EP 96/03492

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-339571	02-11-89	JP-A- 1272605 JP-A- 1292009 DE-D- 68913226 DE-T- 68913226	31-10-89 24-11-89 31-03-94 29-09-94
AU-A-544693	13-06-85	AU-A- 6676281	05-08-82
EP-A-90374	05-10-83	US-A- 4424139 CA-A- 1197648 JP-A- 5078416 JP-B- 6096612 JP-C- 1800670 JP-B- 5005841 JP-A- 58208302 US-A- 4690990 US-A- 4803253	03-01-84 03-12-85 30-03-93 30-11-94 12-11-93 25-01-93 05-12-83 01-09-87 07-02-89
WO-A-9621684	18-07-96	AU-A- 4529296	31-07-96
US-A-5399622	21-03-95	CA-A- 2117601 CN-A- 1105032 EP-A- 0658571 FI-A- 945389 JP-A- 7188323 NO-A- 944393 US-A- 5459203	18-05-95 12-07-95 21-06-95 18-05-95 25-07-95 18-05-95 17-10-95

THIS PAGE BLANK (USPTO)